

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Bescheinigung

RECEIVED  
JUL 17 2000  
TC 3600 MAIL ROOM

Die Firma WNC Nitrochemie in Aschau am Inn/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Verfahren zur Herstellung von ein-, zwei- oder dreibasigen  
Treibladungspulvern für Rohrwarenmunition"

am 24. Februar 1999 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die Anmeldung ist auf die Nitrochemie Aschau GmbH in Aschau am Inn/Deutschland umgeschrieben worden.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol  
C 06 B 21/00 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 16. Februar 2000

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

H:13

Aktenzeichen: 199 07 809.2

Jeck.-Koch Stal

09/512, 669

filed Feb. 24. 2000

32140-153023

Akte: W.WC.9701.DE

**Verfahren zur Herstellung von ein-, zwei- oder dreibasigen  
Treibladungspulvern für Rohrwaffenmunition**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von ein-, zwei- oder dreibasigen Treibladungspulvern für Rohrwaffenmunition nach den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1.

Bei üblichen ein-, zwei- oder dreibasigen Treibladungspulvern für Rohrwaffenmunition, wie Pulvern aus Nitrocellulose, Salpetersäureester (z.B. Nitroglycerin, Diethylenglykoldinitrat, Butantrioltrinitrat, Metrioltrinitrat, Triethylenglykoldinitrat), Alkylnitratoethylnitramine, Nitroguanidin, Hexogen, Oktogen 3-Nitro-1,2,4-Triazo-5-on (NTO), Hexanitrohexaazaisowurtzitan (CL20) oder Mischungen derartiger Pulver bzw. mit Zusätzen (z.B. Stabilisatoren) versehenen derartigen Pulvern, hängt der beim Schuß auftretende Maximaldruck der Abbrandkurve sowie die Mündungsgeschwindigkeit des entsprechenden Geschosses wesentlich von der Umgebungstemperatur der entsprechenden Waffe ab. Da sich die Auslegung der jeweiligen Waffe nach dem größten Maximaldruck richtet, der innerhalb des Temperaturbereiches, für welchen die Waffe bestimmt ist, (z.B. -40°C bis 60°C) vorkommt, und dieser Druck in der Regel

nicht im Bereich der Hauptgebrauchstemperatur (21°C) liegt, wird die theoretisch mögliche Leistung der jeweiligen Waffe in der Regel (d.h. beim Schießen bei der Hauptgebrauchstemperatur) nicht ausgeschöpft.

Es hat in der Vergangenheit nicht an Versuchen gefehlt, Treibladungspulver zu entwickeln, bei denen der Temperaturverlauf des Maximaldruckes einen relativ flachen Verlauf aufweist, so daß die Waffe sich in einem möglichst großen Temperaturbereich ihrer theoretischen Leistung annähert.

So ist beispielsweise aus der DE 33 46 287 A1 eine Treibladung bekannt, bei der durch Mischung von homogenen mit inhomogenen Pulveranteilen ein in etwa konstantes Abbrennverhalten im Bereich um die Hauptgebrauchstemperatur herum erzielt wird. Nachteilig ist bei diesem bekannten Treibladungspulver allerdings unter anderem, daß die homogenen und inhomogenen Pulveranteile sehr genau aufeinander abgestimmt sein müssen. Anderenfalls erhält man Treibladungspulver, welche von Los zu Los ein unterschiedliches Schußverhalten aufweisen.

Aus der DE 25 20 882 C1 ist es bekannt, den bei herkömmlichen Treibladungspulvern in der Regel positiven Temperaturgradienten (d.h. Zunahme des Maximaldruckes mit zunehmender Umgebungstemperatur) im Bereich der Hauptgebrauchstemperatur dadurch abzuflachen, daß die Pulverkörner des Treibladungspulvers Innenkanäle mit unterschiedlichen Querschnitten aufweisen. Auch dieses Treibladungspulver weist den Nachteil auf, daß es relativ aufwendig herstellbar ist.

Aus dem Buch: J. Köhler, R. Meyer "Explosivstoffe", VCH

Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim, 7. überarbeitete und erweiterte Auflage, S.233 f, ist ferner bekannt, zur Abflachung des Maximaldruckes der Abbrandkurve herkömmlicher Treibladungspulver diese Pulver zusätzlich einer Oberflächenbehandlung mittels den Abbrand verlangsamender (phlegmatisierender) Stoffe zu unterziehen. Als phlegmatisierende Stoffe werden dabei nicht energetische monomolekulare Substanzen wie Phthalate (Dibutylphthalat), Harnstoffe (Centralit) oder Kampfer verwendet.

Als nachteilig hat sich erwiesen, daß die vorstehend erwähnten phlegmatisierenden Stoffe den Energieinhalt des Treibladungspulvers absenken und eine deutliche Reduzierung der Leistung gegenüber den Werten des jeweils unbehandelten Pulvers bewirken. Außerdem neigen diese Substanzen teilweise (insbesondere z.B. Phthalate) zur Migration in das Treibladungspulver und beeinträchtigen deren ballistische Wirkungen in unerwünschter Weise.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung von Treibladungspulver anzugeben, bei dem auf einfache Weise eine Abflachung der Maximaldruckkurve in dem Temperaturbereich, für welchen die Waffe bestimmt ist, erreicht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung offenbaren die Unteransprüche.

Der Erfindung liegt im wesentlichen der Gedanke zugrunde, übliche ein-, zwei- oder dreibasige Pulver mit speziellen Phlegmatisatoren oberflächenzubehandeln, wobei nur

Phlegmatisatoren zum Einsatz kommen, die keine oder allenfalls nur eine geringe Neigung zur Migration aufweisen.

Bei den erfindungsgemäßen Phlegmatisatoren handelt es sich um inerte oder energetische Polymere oder großvolumige Monomere, die praktisch nicht migrieren, sowie um energetische monomolekulare Substanzen oder um Mischungen aus beiden Komponenten, um den Energieverlust auf ein Maß zu reduzieren, das beim Waffenbeschuß keine nennenswerten Leistungseinbußen bewirkt.

Die Oberflächenbehandlung der Treibladungspulver kann in an sich bekannter Weise erfolgen, wobei die Phlegmatisatoren in einer Behandlungstrommel als Lösung oder als Emulsion aufgesprüht bzw. mit Hilfe eines Imprägnierverfahrens, bei dem das Treibladungspulver über einen bestimmten Zeitraum in der Behandlungslösung inkubiert wird, aufgebracht werden.

Folgende Substanzen haben sich als besonders vorteilhaft erwiesen, die einzeln oder als Mischungen zur Anwendung kommen:

- nicht energetische Polyester, Polyether, Polybutadine, Polyurethane, Polyamide, Celluloseester (z.B. Celluloseacetat, Celluloseacetobutyrat, Cellulosepropionat);
- energetische Polymere (z.B. Polyglyzidylnitrat, Poly-Nimmo, Polyglyzidylazid);
- Alkylnitratoethylnitramine (z.B. Methyl-NENA, Ethyl-NENA, Butyl-NENA);
- Dinitrodiazealkane
- Salpetersäureester (z.B. Diethylenglykoldinitrat,

Nitroglycerin, Butantrioltrinitrat, Triethylen-  
glykoldinitrat, Metrioltrinitrat);

- Bis (2.2-Dinitropropyl) Acetal/Formal (BDNPA/F).

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den folgenden anhand von Figuren erläuterten Ausführungsbeispielen. Es zeigen:

Fig.1 und 2 die Abhängigkeit des Maximaldruckes sowie der Mündungsgeschwindigkeit von der Umgebungstemperatur eines ersten Treibladungspulvers mit und ohne erfindungsgemäße Oberflächenbehandlung;

Fig.3 und 4 die in Fig.1 dargestellten Temperaturabhängigkeiten von Maximaldruck und Mündungsgeschwindigkeit für ein zweites Treibladungspulver;

Fig.5 und 6 die in Fig.1 dargestellten Temperaturabhängigkeiten von Maximaldruck und Mündungsgeschwindigkeit für ein drittes Treibladungspulver;

Fig.7 die Draufsicht auf ein oberflächenbehandeltes Pulverkorn;

Fig.8 einen Längsschnitt durch das in Fig.7 dargestellte Pulverkorn entlang der dort mit VIII-VIII bezeichneten Schnittlinie und

Fig.9 einen Fig.8 entsprechenden Längsschnitt für ein weiteres Ausführungsbeispiel.

Beispiel 1:

Bei dem Treibladungspulver (TLP), bei dem die erfindungsge-  
mäße Oberflächenbehandlung durchgeführt werden soll, handelt  
es sich um das für 120 mm KE-Munition eingeführte zweibasige  
TLP L 5460, das folgende Zusammensetzung aufweist:

Nitrocellulose	59.5 %
Nitroglycerin	14.9 %
Diethylenglykoldinitrat	24.8 %
Akardit II	0.7 %
Sonstiges	0.1 %

Eine 4 %ige ethanolische Lösung von Ethyl-NENA wird in vier  
Raten in einer konventionellen Behandlungstrommel auf das TLP  
L 5460 aufgesprüht. Das oberflächenbehandelte Pulver wird  
getrocknet und im Anschluß verschiedenen Beschußuntersuchun-  
gen unterzogen.

Die Fig.1 und 2 zeigen das Ergebnis des Temperaturbeschusses  
in einem 40 mm Simulator (Kurve a)) im Vergleich zu einem  
unbehandelten L 5460 (Kurve b)). Dabei sind jeweils der Maxi-  
maldruck ( $P_{\max}$ ) der Abbrandkurve und die Mündungsgeschwindig-  
keit ( $v_0$ ) als Funktion der Temperatur aufgetragen.

Die Ergebnisse zeigen in dem Temperaturbereich zwischen 21°C  
und 63°C einen deutlich abgeflachten Temperaturverlauf des  
Maximaldruckes und der Mündungsgeschwindigkeit des oberflä-  
chenbehandelten L 5460 gegenüber dem unbehandelten Pulver.

Beispiel 2:

Als Treibladungspulver (TLP), bei dem die erfindungsgemäße Oberflächenbehandlung durchgeführt werden soll, wird wiederum von dem vorstehend beschriebenen zweibasigen TLP L 5460 ausgegangen.

Anschließend wird Palamoll 632, ein Polyester aus Adipinsäure und 1,2-Propandiol, in ethanolischer Emulsion (Palamoll: EtOH = 1 : 3) auf die Oberfläche von L 5460-TLP aufgebracht. Die Behandlung mit 1,5 % des Polymeren erfolgt in einer rotierenden Behandlungstrommel bei 45°C. Verteilt auf vier Portionen wird die Emulsion über einen Zeitraum von fünf Stunden sukzessive zugegeben, während gleichzeitig das Solvens verdampft.

Parallel wird mehrfach Graphit zugeschlagen, um ein Verkleben der Körner zu verhindern.

In den Fig.3 und 4 sind die Beschußergebnisse dieses Pulvers in einem 40 mm Simulator von -40 bis +63°C gegenüber einem unbehandelten L 5460 dargestellt. Dabei sind wiederum der Maximaldruck und die Mündungsgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Temperatur aufgetragen.

Auch in diesem Fall läßt sich gegenüber dem unbehandelten TLP (Kurve b)) gleicher Chemie und Abmessungen eine deutliche Abflachung der Druck- und Geschwindigkeitskurven zwischen 21°C und +63°C feststellen (Kurve a)).

In der folgenden Tabelle 1 ist die spezifische Energie für die in den vorstehend erwähnten beiden Ausführungsbeispielen beschriebenen Pulver wiedergegeben.

Tabelle 1

Behandlung		Spez. Energie [J/g]
L 5460		1165
Beispiel	4 % Ethyl-NENA	1165
Beispiel	1.5 % Polyester	1145

Die Werte für die spezifische Energie zeigen, daß die erfindungsgemäßen Verfahren zu keiner bzw. keiner wesentlichen Leistungseinbuße der Treibladungspulver führen.

Beispiel 3:

Ein einbasiges 7-Loch-TLP C/M 0800, das mit Nitrocellulose als Energieträger und Centralit I als Stabilisator hergestellt wurde, wird in einer Emulsion von Nitroglycerin in Wasser in einer rotierenden Trommel bei 30°C bis zum Aufklaren der Lösung inkubiert.

Anschließend wird das Pulver einer zweiten Behandlung in einer Emulsion aus Palamoll 632 in Wasser unterzogen.

Auf diese Weise wurden 10 % Nitroglycerin und 2 % Palamoll aufgebracht.

Die Fig.5 und 6 zeigen die Ergebnisse eines Waffenbeschusses mit diesem Pulver in einer 35 mm Üb-Munition (Kurve a)) im Vergleich zu einem dort üblicherweise verwendeten einbasigen TLP B 6320 (Kurve b)).

Während das konventionelle einbasige Treibladungspulver B 6320 zwischen 21°C und 70°C einen hohen Druck- und Geschwindigkeitsanstieg zeigt, deutet sich bei dem behandelten C/M 0800 im Bereich zwischen 21°C und 52°C eine Reduzierung des Temperaturgradienten an, so daß man mit derart behandelten Pulver voraussichtlich auch im Mittelkaliberbereich eine deutliche Leistungssteigerung gegenüber dem konventionellen TLP erzielen kann.

Wie mikroskopische Untersuchungen und Überprüfungen in einer ballistischen Bombe mittels Abbrandunterbrechung gezeigt haben, lagert sich der Phlegmatisator 1 an der Oberfläche 2 des jeweiligen in den Fig.7-9 mit 3 bezeichneten Pulverkorns ab. Außerdem werden auch die Innenlöcher 4 des TLPs teilweise (Fig.8) oder vollständig (Fig.9) von dem Phlegmatisator 1 bedeckt bzw. können durch den Phlegmatisator sogar ganz verschlossen werden. Durch diese Beschichtung der Treibladungskörner 1 kommt es vermutlich zu der gewünschten Änderung des Abbrandverhaltens des Treibladungspulvers und somit zu der beobachteten Reduktion des Temperaturgradienten.

Das Verfahren kann für bekannte 1-, 7- und 19-Loch-TLP sowohl mit zylindrischer als auch mit hexagonaler oder rosettenförmiger Außengeometrie angewendet werden.

Außerdem weist das erfindungsgemäß oberflächenbehandelte Pulver im Vergleich zum unbehandelten Treibladungspulver gleicher Zusammensetzung eine reduzierte Empfindlichkeit gegenüber speziellen Belastungen auf, wie sie beispielsweise bei einem feindlichen Beschuß auftreten können.

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von ein-, zwei- oder dreibasigen Treibladungspulvern für Rohrwaffenmunition, wobei an sich bekannte ein-, zwei- oder dreibasige Treibladungspulver, die folgende Bestandteile als Energieträger enthalten: Nitrocellulose, Salpetersäureester, Alkylnitratoethylnitramine, Nitroguanidin, Hexogen, Oktogen 3-Nitro-1,2,4-Triazo-5-on (NTO), Hexanitrohexaazaisowurtzitan (CL20) oder Mischungen derartiger Pulver, mit Hilfe phlegmatisierender Stoffe oberflächenbehandelt werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Oberflächenbehandlung des jeweiligen Treibladungspulvers mit Hilfe inerter oder energetischer Polymere bzw. mit Hilfe energetischer monomerer Weichmacher oder mit Hilfe von Mischungen aus beiden Komponenten vorgenommen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Polymere inerte oder energetische Polyester, Polyether, Polyurethane, Polyharnstoffe, Polybutadiene oder Polyamide verwendet werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß als energetische Polymere Poly-3-nitratomethyl-3-methyloxetan (PolyNIMMO), Polyglyzidylnitrat /Poly-Glyn) oder Polyglyzidylazid (GAP) verwendet werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß als energetische Weichmacher Alkylnitratoethylnitramine (Methyl-NENA, Ethyl-NENA, Butyl-NENA) und Salpetersäureester (Nitroglycerin, Diethylglykoldinitrat, Triethylenglykoldinitrat, Butantrioltrinitrat, Methrioltrinitrat) und Bis (2.2-Dinitropropyl) Acetal-Formal (BDNPA-F) Dinitrodiazealkane bzw. Mischungen dieser Substanzen verwendet werden.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Oberflächenbehandlungsmittel in Lösung oder als Emulsion durch Aufsprühen in einer rotierenden Trommel oder Inkubation in einer Imprägnierlösung erfolgt.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei gemeinsamer Verwendung der polymeren Bestandteile und der monomeren energetischen Weichmacher die Oberflächenbehandlung sowohl durch Aufbringen einer Mischung beider Komponenten oder durch eine zweistufige Behandlung nacheinander aufgebracht werden.

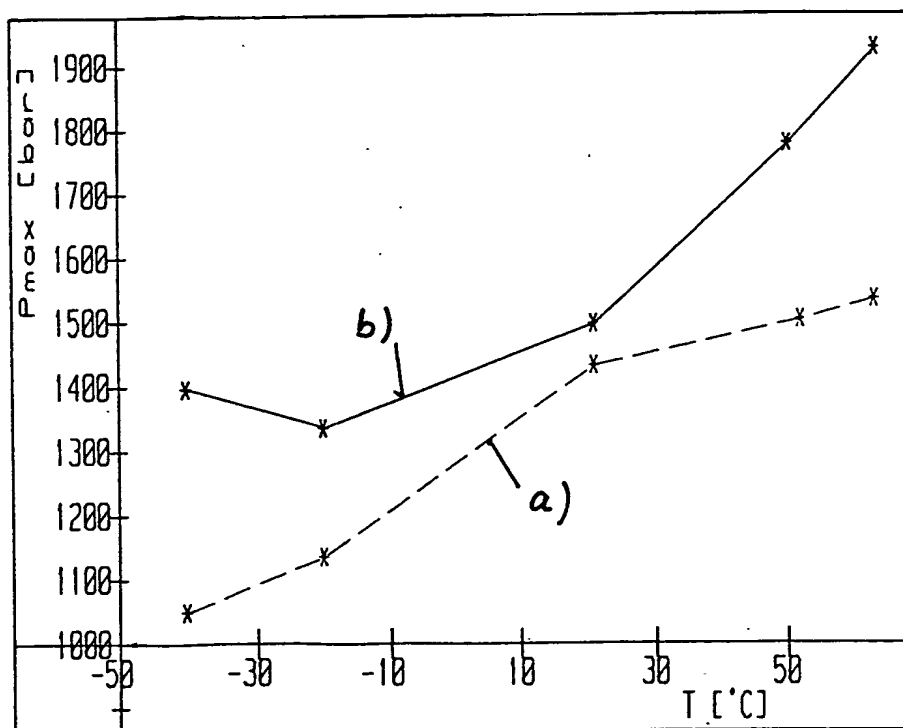


Fig. 1

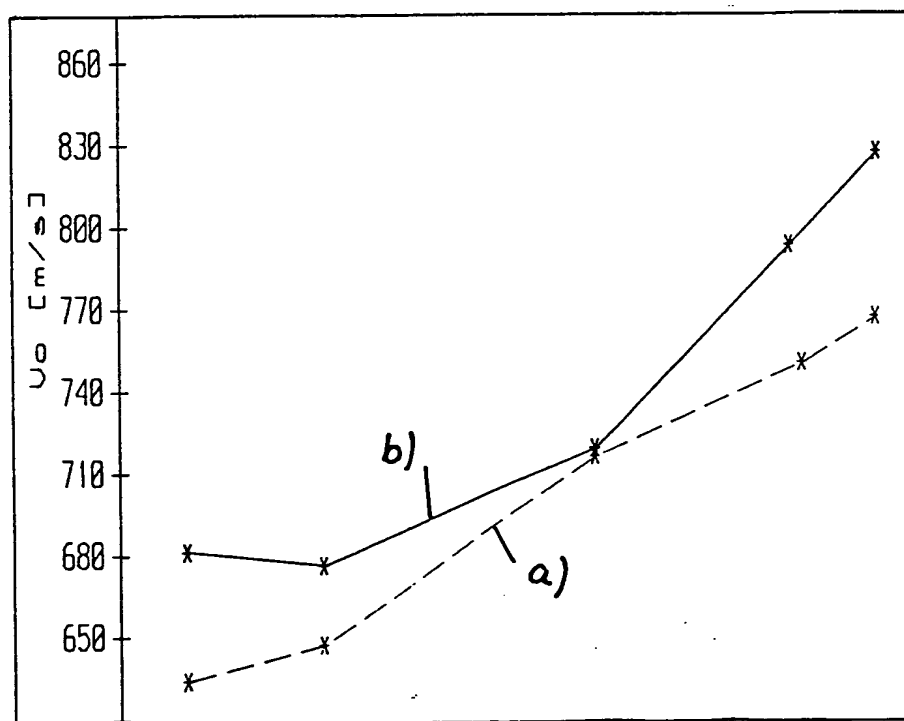


Fig. 2

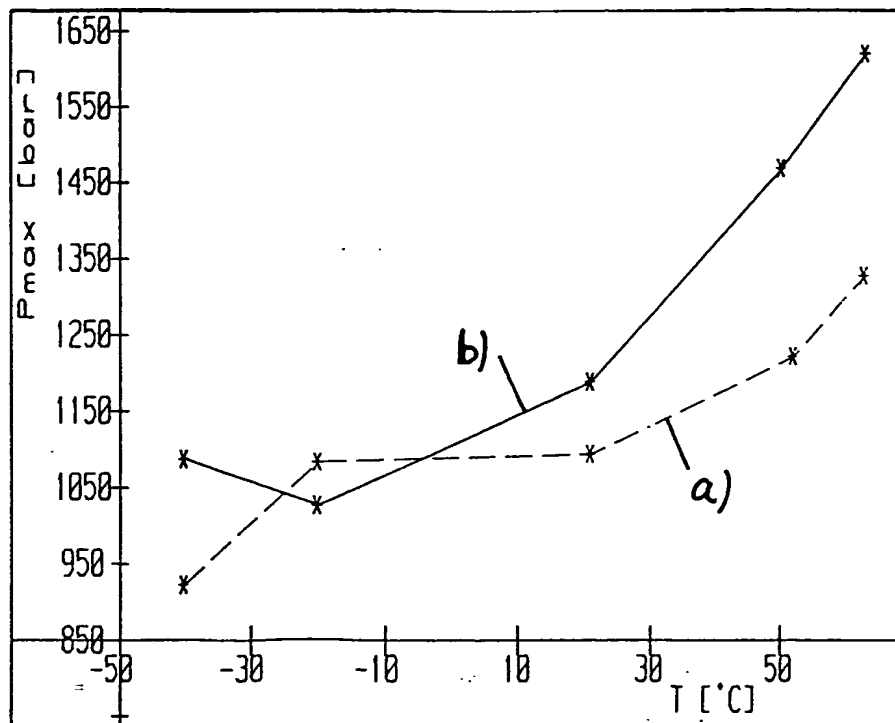


Fig. 3

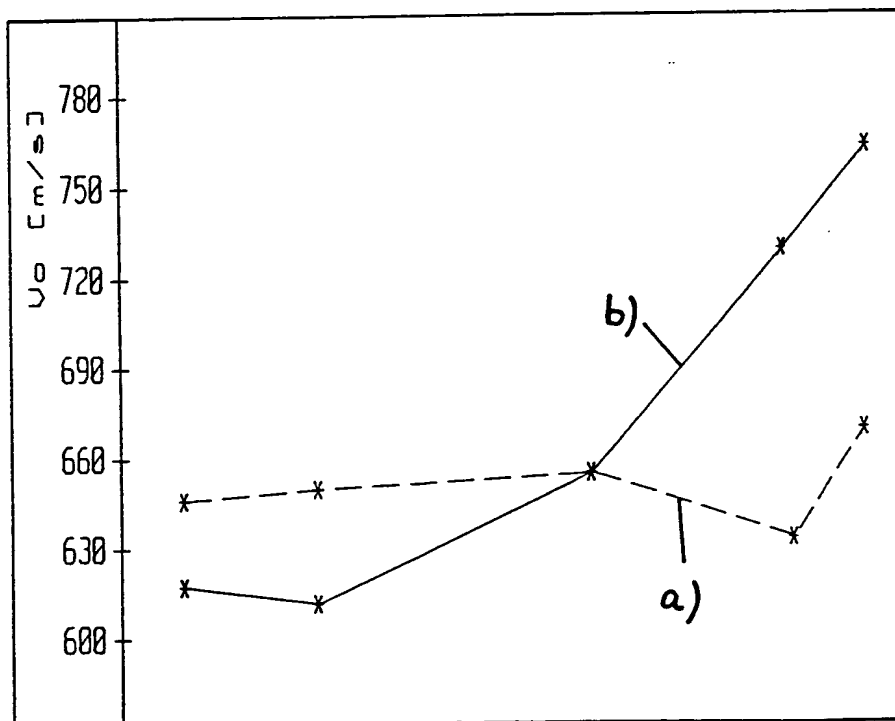


Fig. 4

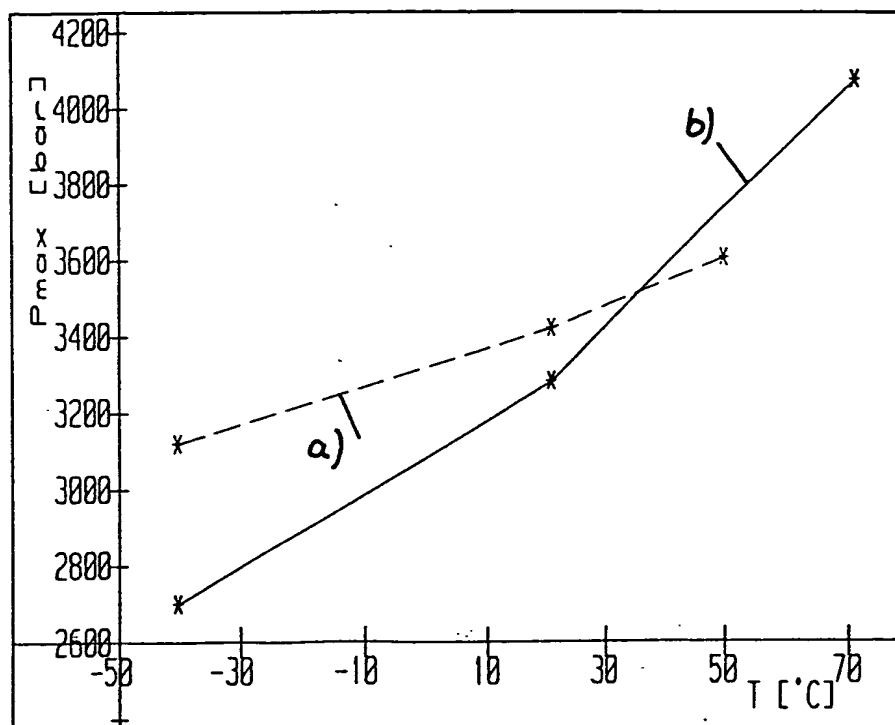


Fig. 5

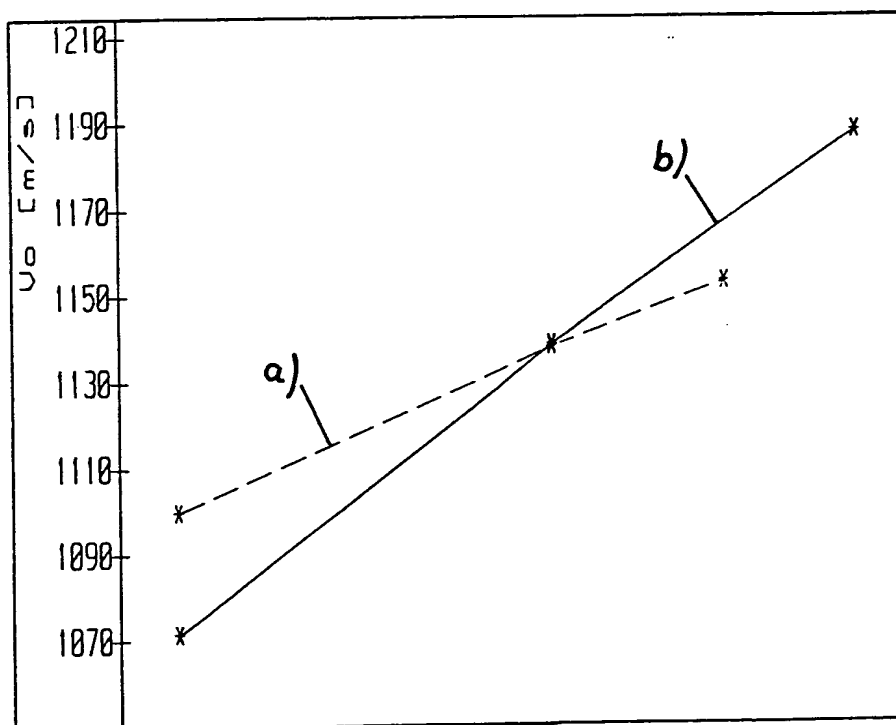
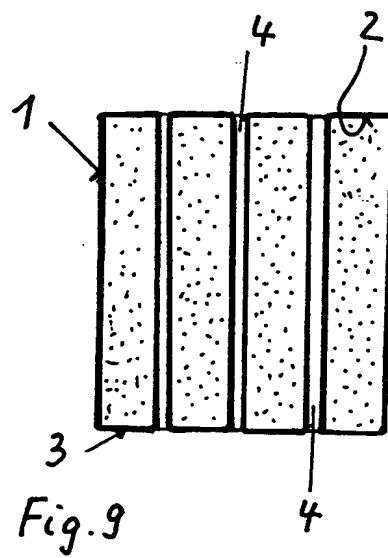
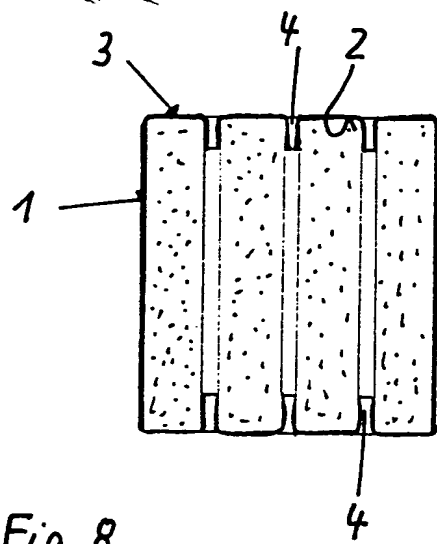
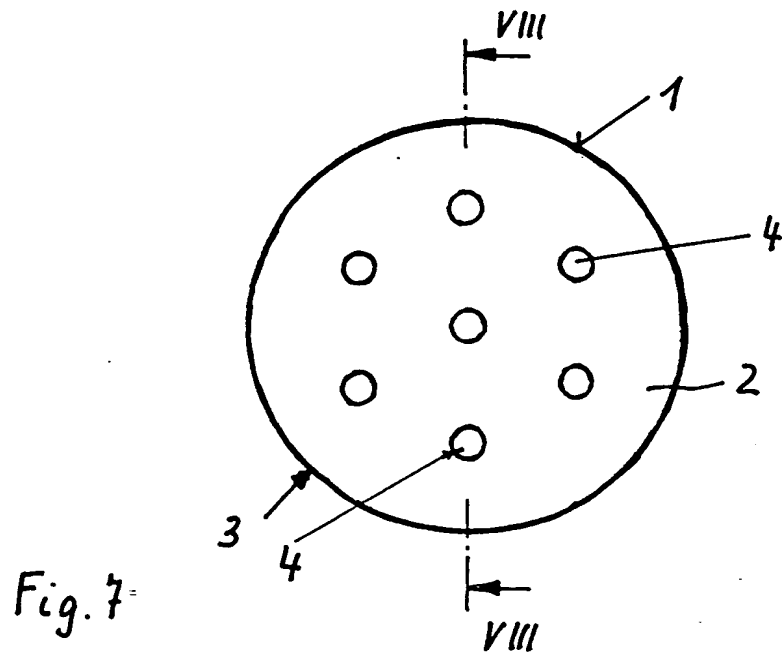


Fig. 6



Akte: W.WC.9701.DE

## ZUSAMMENFASSUNG

( Fig. 1 )

### Verfahren zur Herstellung von ein-, zwei- oder dreibasigen Treibladungspulvern für Rohrwaffenmunition

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von ein-, zwei- oder dreibasigen Treibladungspulvern für Rohrwaffenmunition, wobei an sich bekannte ein-, zwei- oder dreibasige Treibladungspulver, die folgende Bestandteile als Energieträger enthalten: Nitrocellulose, Salpetersäureester, Alkyl-nitratoethylnitramine, Nitroguanidin, Hexogen, Oktogen 3-Nitro-1,2,4-Triazo-5-on (NTO), Hexanitrohexaazaisowurtzitan (CL20) oder Mischungen derartiger Pulver, mit Hilfe phlegmatisierender Stoffe oberflächenbehandelt werden.

Um eine Abflachung der Maximaldruckkurve des Treibladungspulvers in dem Temperaturbereich, für den die entsprechende Waffe bestimmt ist, zu erreichen, schlägt die Anmeldung vor, die Oberflächenbehandlung des Treibladungspulvers mit Hilfe inerter oder energetischer Polymere bzw. mit Hilfe energetischer monomerer Weichmacher oder mit Hilfe von Mischungen aus beiden Komponenten vorzunehmen.

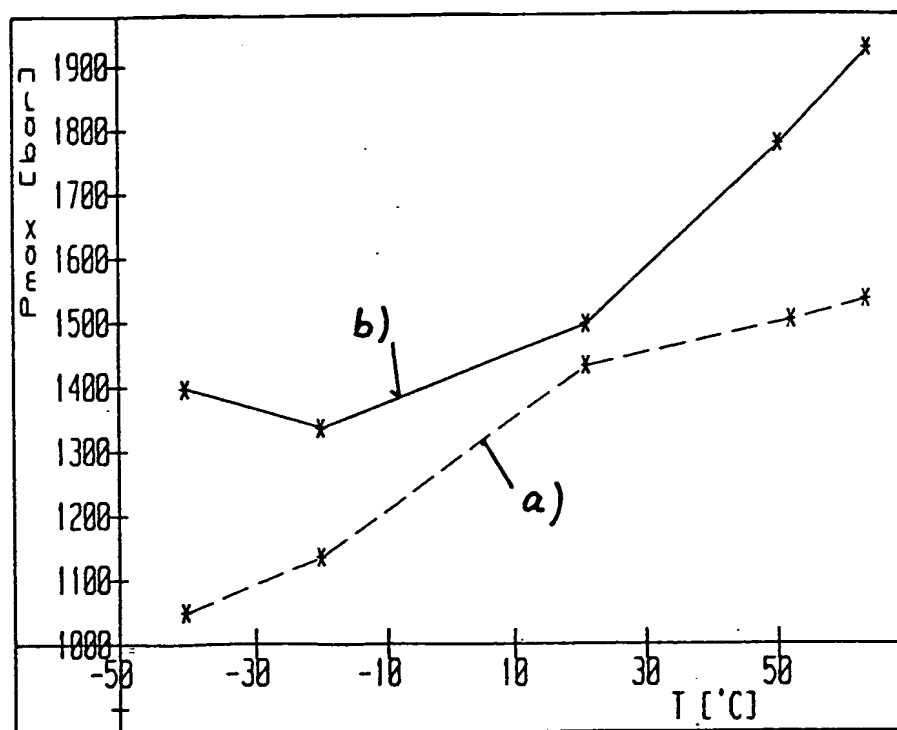


Fig. 1

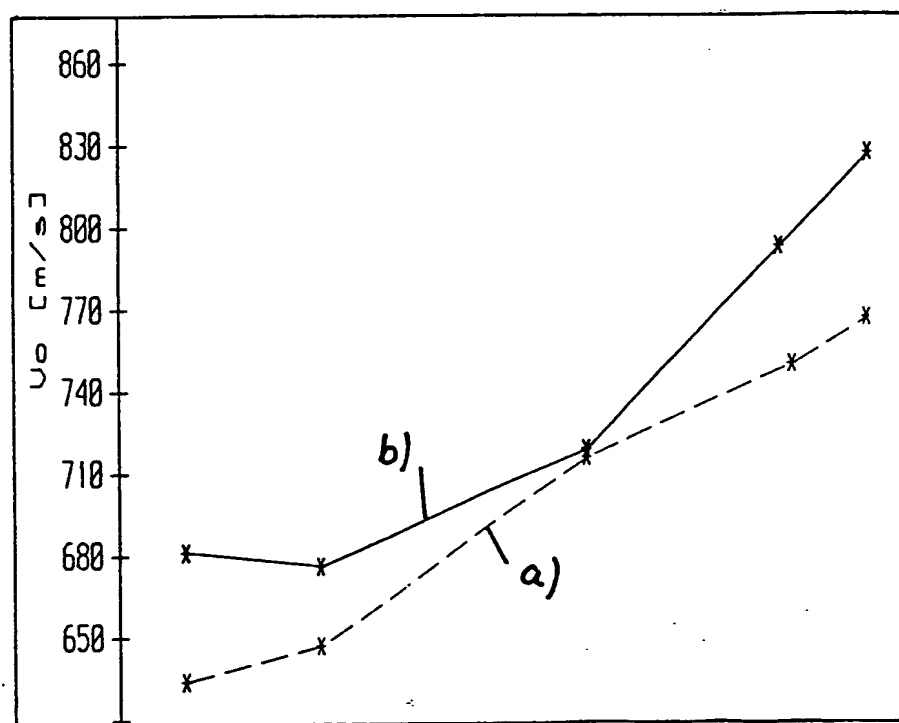


Fig. 2